Fig. 1

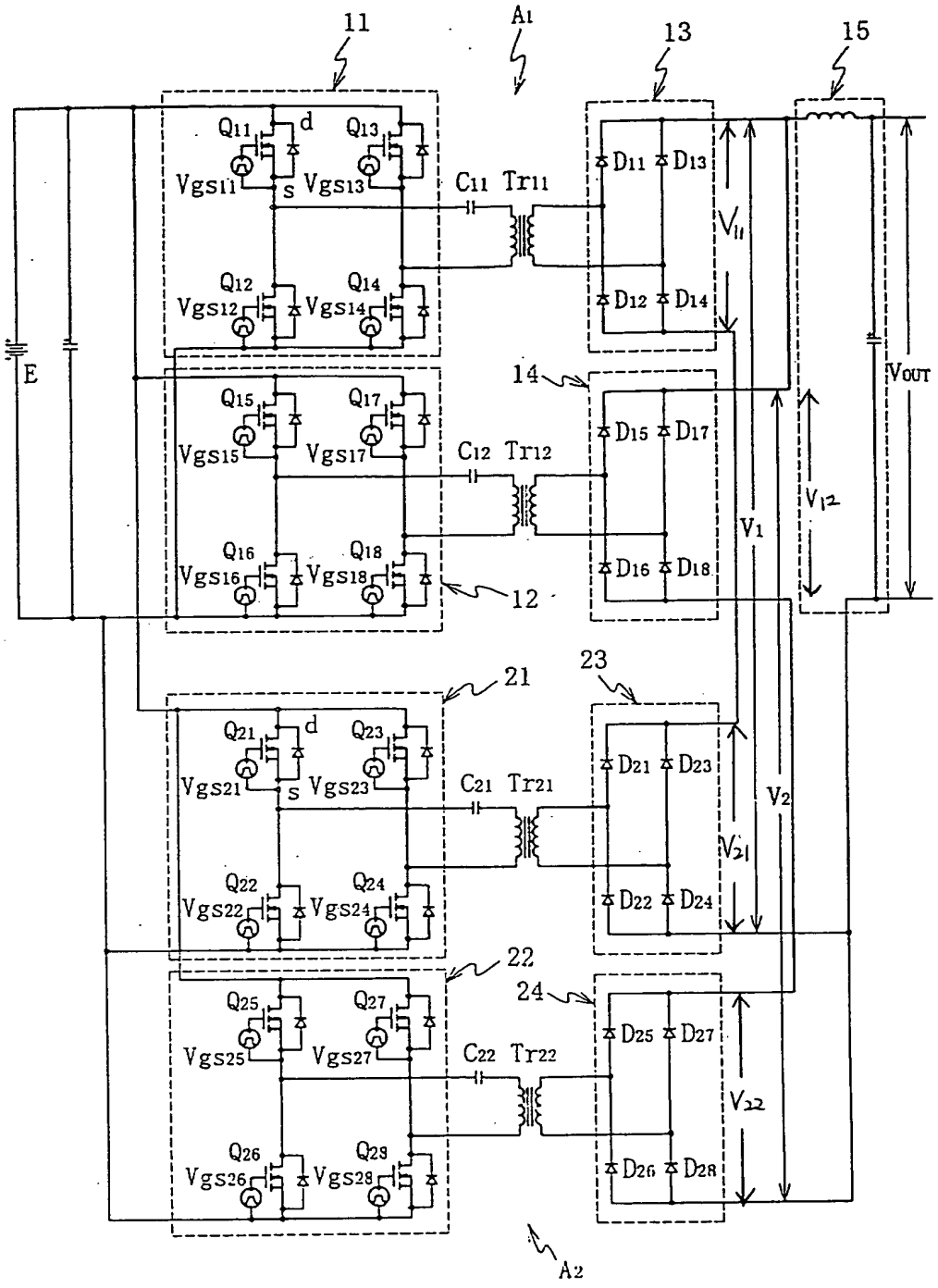

11
A1
13
15
Q11
d
Q13
Vgs11
s
Vgs13
C11 Tr11
D11 D13
V11
Q12
Q14
Vgs12
Vgs14
D12 D14
E
14
Vout
Q15
Q17
Vgs15
Vgs17
C12 Tr12
D15 D17
V12
V1
Q16
Q18
Vgs16
Vgs18
D16 D18
12
21
23
Q21
d
Q23
Vgs21
s
Vgs23
C21 Tr21
D21 D23
V2
V21
Q22
Q24
Vgs22
Vgs24
D22 D24
22
24
Q25
Q27
Vgs25
Vgs27
C22 Tr22
D25 D27
V22
Q26
Q28
Vgs26
Vgs28
D26 D28
A2

Fig-2

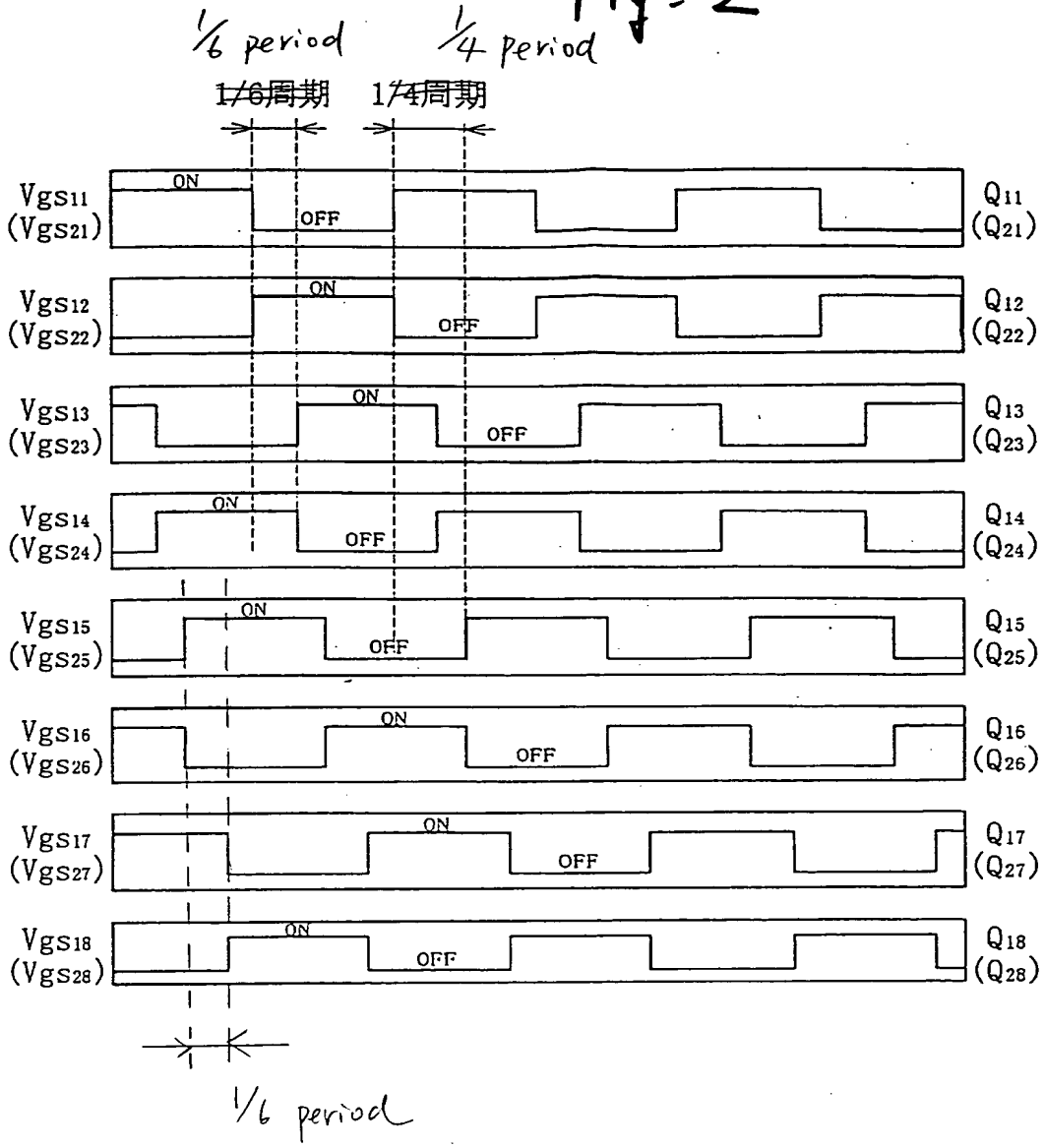

1/6 period
1/4 period
1/6周期
1/4周期
Vgs11 (Vgs21)
Vgs12 (Vgs22)
Vgs13 (Vgs23)
Vgs14 (Vgs24)
Vgs15 (Vgs25)
Vgs16 (Vgs26)
Vgs17 (Vgs27)
Vgs18 (Vgs28)
ON
OFF
Q11 (Q21)
Q12 (Q22)
Q13 (Q23)
Q14 (Q24)
Q15 (Q25)
Q16 (Q26)
Q17 (Q27)
Q18 (Q28)
1/6 period

Fig. 3

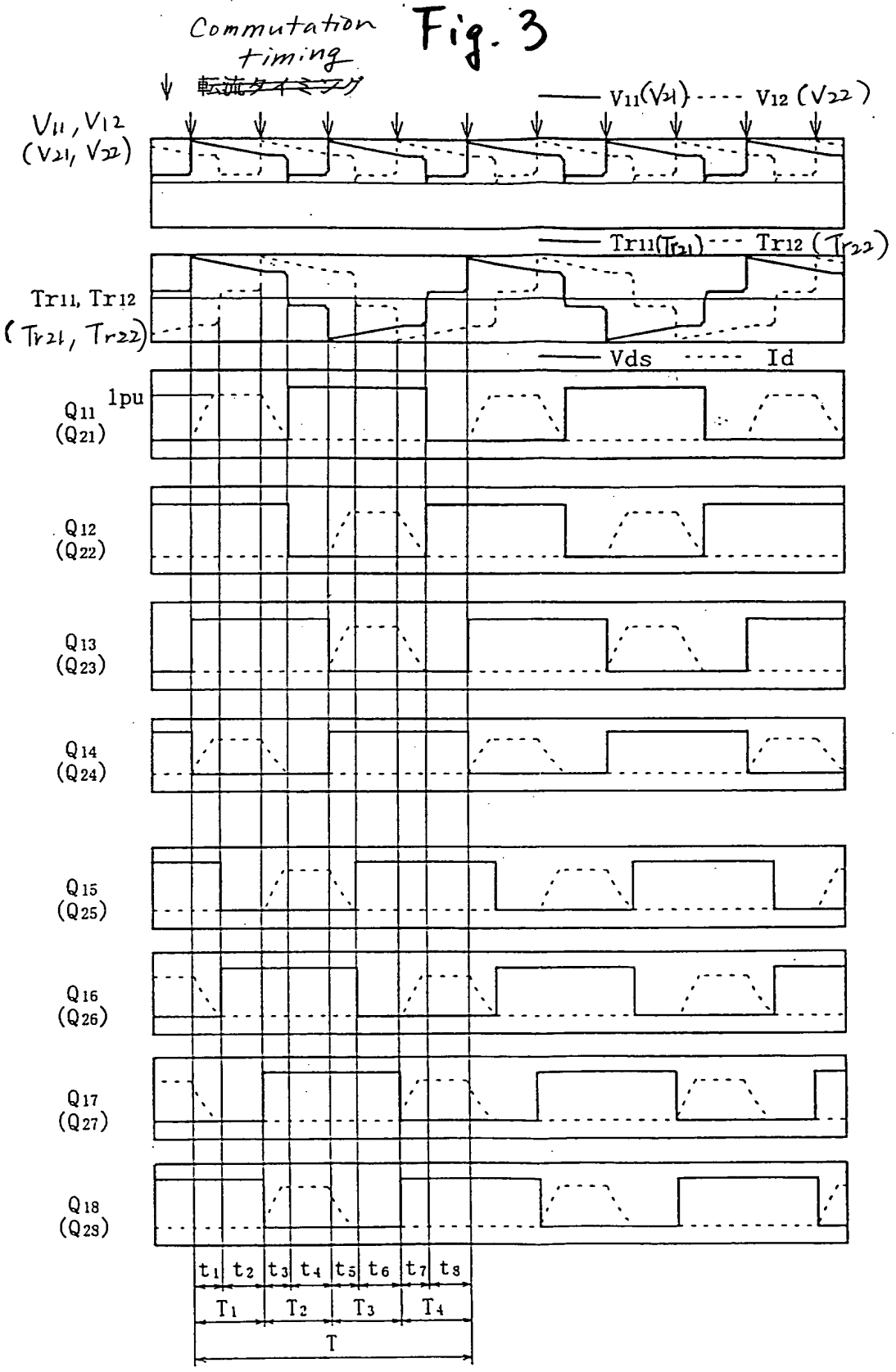

Commutation timing
転流タイミング
V11(V21)
V12 (V22)
V11, V12
(V21, V22)
Tr11(Tr21)
Tr12 (Tr22)
Tr11, Tr12
(Tr21, Tr22)
Vds
Id
1pu
Q11
(Q21)
Q12
(Q22)
Q13
(Q23)
Q14
(Q24)
Q15
(Q25)
Q16
(Q26)
Q17
(Q27)
Q18
(Q28)
t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8
T1 T2 T3 T4
T

Fig. 4

1/4 period　　One period　　1/4 period

	~~1周期~~ [T]							
	~~1/4周期~~ T1 [1/4・T]		~~1/4周期~~ T2 [1/4・T]		~~1/4周期~~ T3 [1/4・T]		1/~~4周期~~ T4 [1/4・T]	
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8
Q_{11}, Q_{14} (Q_{21}, Q_{24})	0→1	1→1	1→0	0→0	0→0	0→0	0→0	0→0
Q_{12}, Q_{13} (Q_{22}, Q_{23})	0→0	0→0	0→0	0→0	0→1	1→1	1→0	0→0
Q_{15}, Q_{18} (Q_{25}, Q_{28})	0→0	0→0	0→1	1→1	1→0	0→0	0→0	0→0
Q_{16}, Q_{17} (Q_{26}, Q_{27})	1→0	0→0	0→0	0→0	0→0	0→0	0→1	1→1

Note
注：0→1 indicates that current changes from 0 to 1 p.u.
1→1 indicates that it is maintained at current of 1 p.u.
1→0 indicates that current changes from 1 p.u. to 0.

Fig. 5

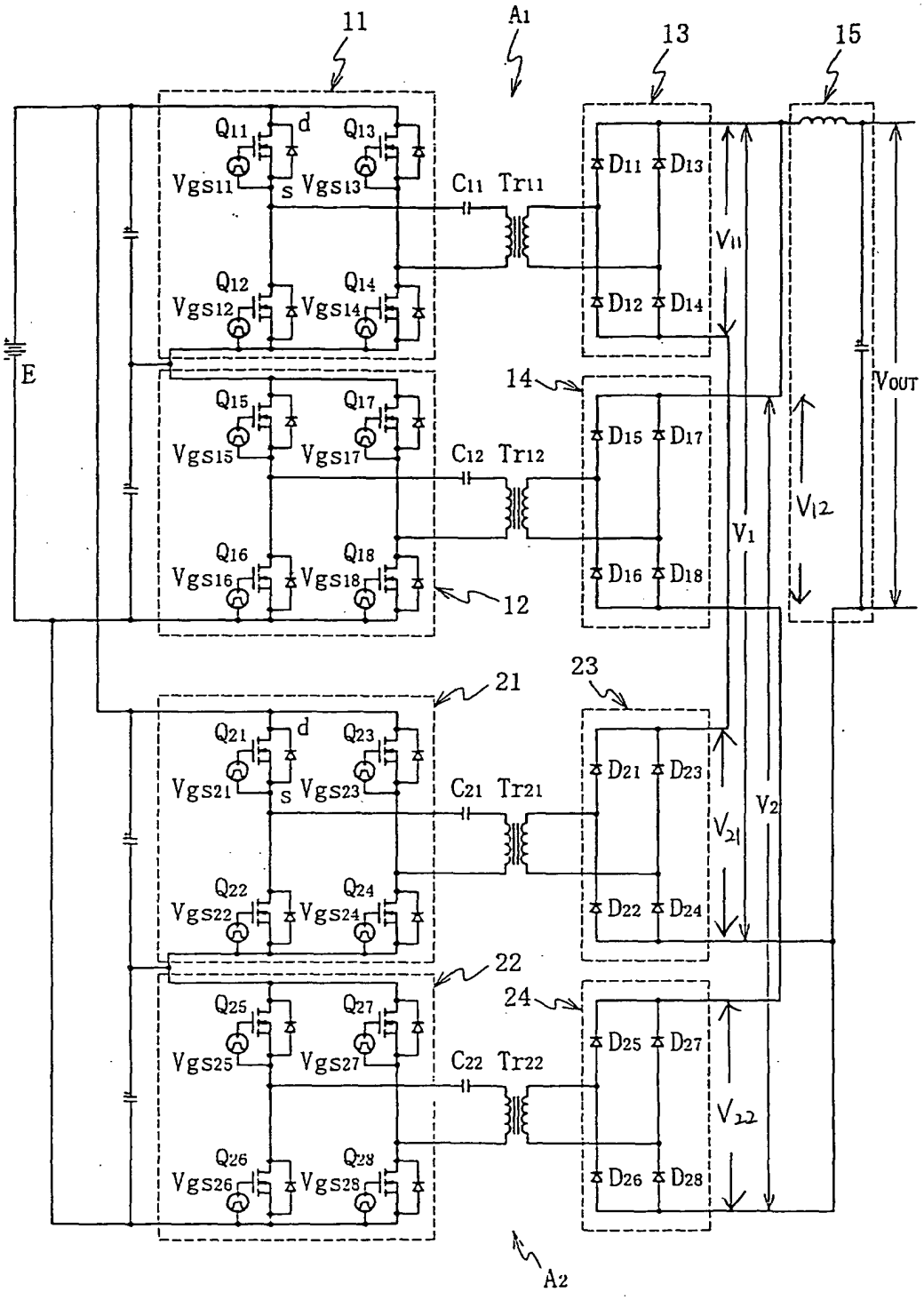

11
A1
13
15
Q11
d
Q13
Vgs11
s
Vgs13
C11 Tr11
D11 D13
V11
Q12
Q14
Vgs12
Vgs14
D12 D14
E
14
Q15
Q17
Vgs15
Vgs17
C12 Tr12
D15 D17
V12
VOUT
V1
Q16
Q18
Vgs16
Vgs18
D16 D18
12
23
21
Q21
d
Q23
Vgs21
s
Vgs23
C21 Tr21
D21 D23
V21
V2
Q22
Q24
Vgs22
Vgs24
D22 D24
22
24
Q25
Q27
Vgs25
Vgs27
C22 Tr22
D25 D27
V22
Q26
Q28
Vgs26
Vgs28
D26 D28
A2

Fig. 6

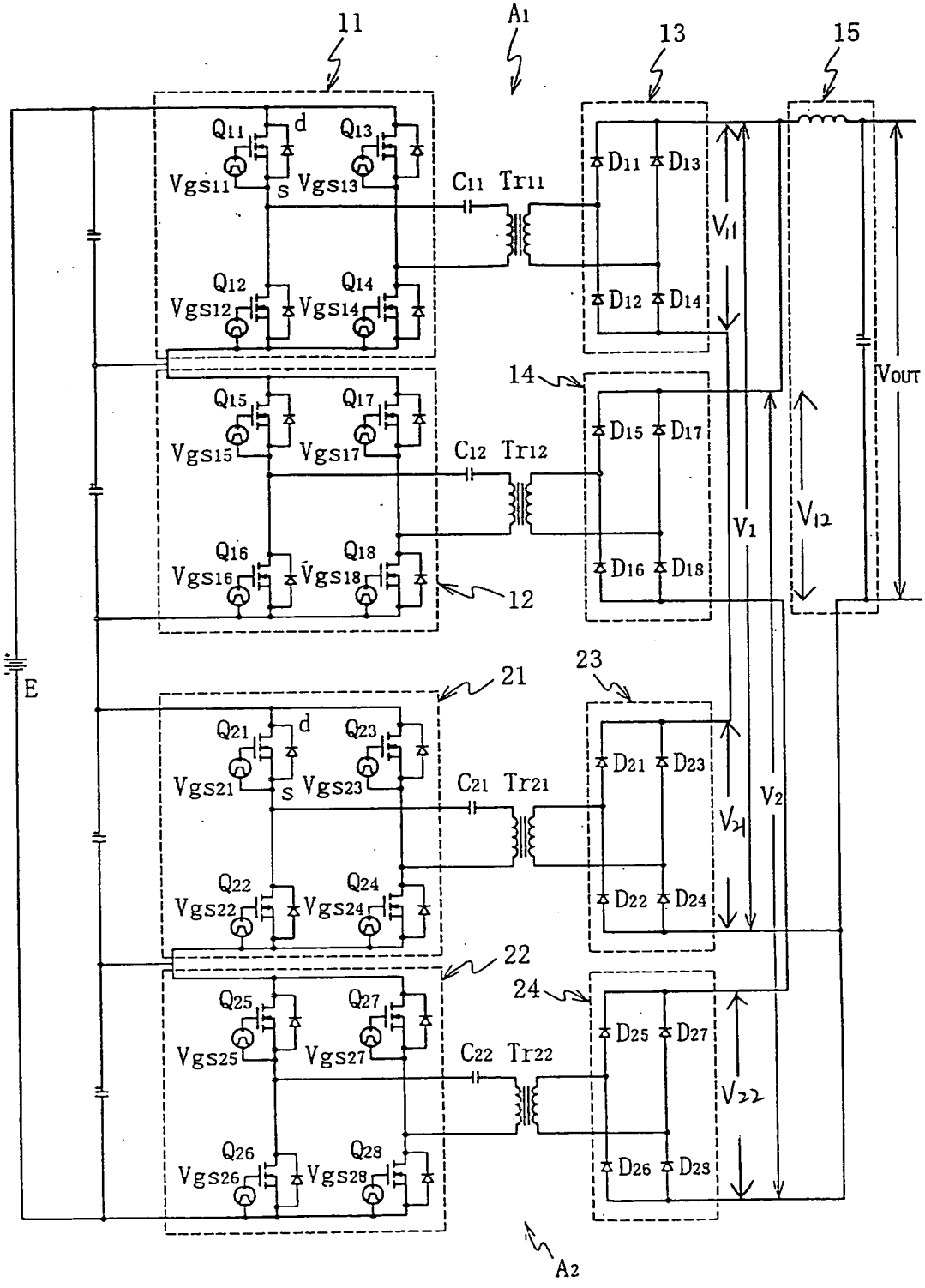

11
A1
13
15
Q11
d
Q13
Vgs11
s
Vgs13
C11 Tr11
D11 D13
V11
Q12
Q14
Vgs12
Vgs14
D12 D14
14
Q15
Q17
Vgs15
Vgs17
C12 Tr12
D15 D17
V1
V12
VOUT
Q16
Q18
Vgs16
Vgs18
D16 D18
12
E
21
23
Q21
d
Q23
Vgs21
s
Vgs23
C21 Tr21
D21 D23
V21
V2
Q22
Q24
Vgs22
Vgs24
D22 D24
22
24
Q25
Q27
Vgs25
Vgs27
C22 Tr22
D25 D27
V22
Q26
Q28
Vgs26
Vgs28
D26 D28
A2

Fig. 7

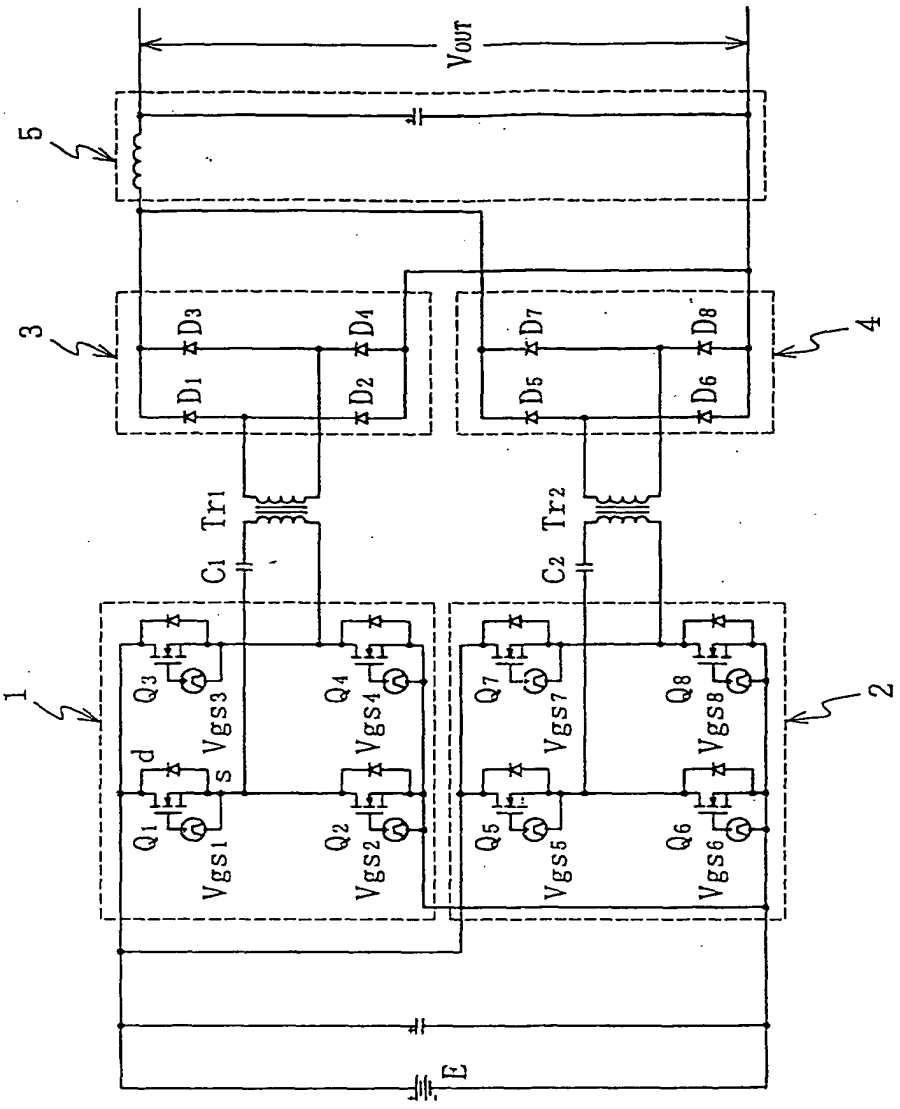
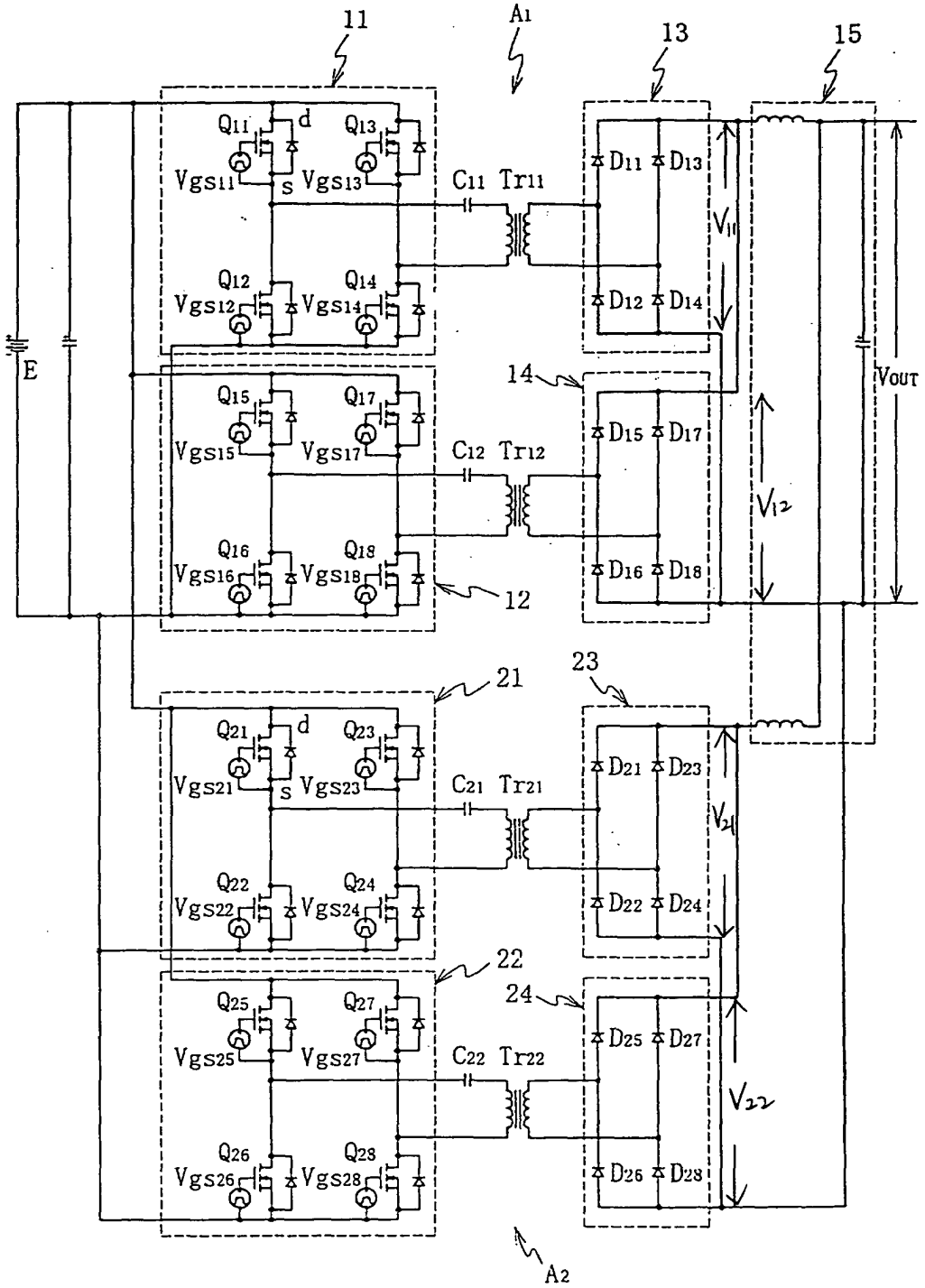

Vout
5
3
4
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
Tr1
Tr2
C1
C2
1
2
Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6
Q7
Q8
Vgs1
Vgs2
Vgs3
Vgs4
Vgs5
Vgs6
Vgs7
Vgs8
d
s
E

Fig. 8


11
A1
13
15
Q11
d
Q13
Vgs11
s
Vgs13
C11 Tr11
D11 D13
V11
Q12
Q14
Vgs12
Vgs14
D12 D14
E
14
VOUT
Q15
Q17
Vgs15
Vgs17
C12 Tr12
D15 D17
V12
Q16
Q18
Vgs16
Vgs18
D16 D18
12
21
23
Q21
d
Q23
Vgs21
s
Vgs23
C21 Tr21
D21 D23
V21
Q22
Q24
Vgs22
Vgs24
D22 D24
22
24
Q25
Q27
Vgs25
Vgs27
C22 Tr22
D25 D27
V22
Q26
Q28
Vgs26
Vgs28
D26 D28
A2